

## A包（高职国赛实训室）

序号	设备名称	单位	数量	是否核心产品	标的所属行业
1	车辆综合实训台（新能源）	套	1	否	工业
2	整车故障设置诊断平台	套	1	是	工业
3	检测套装	套	1	否	工业
4	绝缘防护套装	套	1	否	工业
5	车辆综合实训台	套	1	是	工业
6	整车故障连接测试平台	套	1	是	工业
7	诊断仪	套	1	否	工业
8	插电式混合动力与驱动系统联动实训平台	套	1	否	工业
9	插电式混合动力车身电气联动实训平台	套	1	否	工业
10	插电式混合动力 BMS 联动实训平台	套	1	否	工业
11	新能源虚拟仿真实训系统	套	1	否	软件和信息技术服务业

### 技术参数

#### A包（高职国赛实训室）

序号	名称	参数要求	单位	数量
1	车辆综合实训台 (新能源)	车辆技术参数:	套	1
		一、技术要求		
		1、能源类型:纯电动;工况续航里程:约450km;电机类型:永磁同步电机:最大功率:100kw;电池容量:53.56kwh		
		2、具备高压配电保护、继电器状态检测保护,预充电检测和主动放电安全管理、绝缘检测安全管理,碰撞安全管理、物理隔离保护、互锁检测等保护策略。		
		3、安全配置:主驾驶座安全气囊、副驾驶座安全气囊,胎压报警、前排安全带未系提醒、儿童座椅接口、ABS防抱死、制动力分配、刹车辅助、牵引力控制、车身稳定控制。		
		4、车身参数		
		车身尺寸(长×宽×高): $\geq 4675\text{mm} \times 1770\text{mm} \times 1500\text{mm}$ ;		
		轴距:2670mm 前轮距:1525mm 后轮距:1520mm; (允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ )		
		5、电机参数		
		驱动电机最大扭矩 $\geq 180\text{N} \cdot \text{m}$ ;		
		6、电池参数		
综合工况续航里程约:450Km;快充时间:0.5h;快充电量:80%;				
2	整车故障设置诊断平台	设备技术参数:	套	1
		1、功能描述		
		作为新能源汽车的核心关键技术,新能源汽车整车典型故障诊断与排除是		

		<p>新能源汽车检测、维修、诊断维修作业基础。教学系统基于新能源汽车教学实训专用改装车，新能源教学实训车定制改装套件，教学专用测量平台和检测终端开发，按照“调研与论证典型工作岗位一定位人才培养目标一分析典型工作任务与职业能力一知识的解构与重构一教学内容序化”的基本思路构建课程，并将思想政治教育元素融入教学环节，实现了思想政治教育与知识体系教育的有机统一。通过本课程的学习，学生能全面、系统的理解 EHS 电混系统、发动机系统、动力电池系统、充电系统、空调系统、协调再生制动系统故障检修的认知及典型故障检修。设备可以和一辆正常运行的纯电动轿车配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车转变为在线检测故障教具车，可实现实时检测与诊断原车、静态信号参数。</p>		
		<p>2、关键技术要求</p>		
		<p>可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置，采用原车整车控制器 VCU 控制单元、动力电池管理系统 BMS 控制单元、驱动电机控制单元、高压充配电总成控制单元、自动空调管理控制单元、EPS 控制单元、EPB 控制单元、智能钥匙控制单元、直流充电口、交流充电口、BCM 车身电脑控制单元等的动、静态信号参数。机械设置系统，采用镀金 U 型插头，设故方法可靠，及具备无线故障设置功能。</p>		
		<p>单一故障点不少于 300 个；采用铝合金框架拼接而成的可移动平台；适用于中高等职业技术学院、普通教育类学院和培训机构对纯电动整车理论和维修实训的教学需要。</p>		
		<p>同时设备根据 2022 年教育部主办的全国职业院校职业技能大赛“汽车技术”赛项规程要求定制，满足“纯电动汽车技术”各赛点的技术要求，适用于教学、比赛练习等。</p>		
		<p>3、功能特点</p>		
		<p>1、通过专用线束与整车连接，断开专用线束后整车功能完整，保持原车所有功能及线束完整性；</p>		

		<p>2、整车结构完整，不破坏原车任意一条线束，各控制系统、传感器、执行器齐全，可正常运行；</p>		
		<p>3、检测与设故通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总设故点不少于 330 个，插头与原车线束相同，连接线选用国标汽车专用电线，耐压不低于 600V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测 2mm 镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律；</p>		
		<p>4、智能故障设置考核平台配备多功能一体机，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等；</p>		
		<p>5、故障设置区位于平台后下方采用隐藏推拉门故障设置机构设计，内部安装机械与无线故障设置系统，并配 2mm 专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障；</p>		
		<p>6、整车控制器 VCU 控制单元教学实训系统，可检测信号含油门踏板，刹车踏板，真空压力传感器，刹车真空助力泵，高压水泵，风扇信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>7、动力电池管理系统 BMS 控制单元教学实训系统，可检测信号含直流充电，交流充电，动力电池包低压线束信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>8、驱动电机控制单元教学实训系统，可检测信号含电机控制器通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>9、高压充配电总成控制单元教学实训系统，可检测信号含充配电总成通信，交流充电口，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>10、自动空调管理控制单元教学实训系统，可检测信号含冷暖循环电机，内外循环电机，出风口模式循环电机，压力传感器，主驾吹脚通道传感器，主</p>		

		<p>驾吹面通道传感器，电子膨胀阀（空调），压力温度传感器（空调），阳光强度传感器，蒸发器温度传感器，室外温度传感器，室内温度传感器，电子膨胀阀（电池热管理），水温传感器，四通水阀等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>11、EPS 控制单元教学实训系统，可检测信号含 EPS 通信信号，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>12、EPB 控制单元教学实训系统，可检测信号含 EPB 开关，EPB 电机，EPB 模块通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>13、智能钥匙控制单元教学实训系统，可检测信号含车外探测天线，车内探测天线，微动开关，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>14、直流充电口单元教学实训系统，可检测信号含充电子网信号，直流充电感应信号，直流充电口温度信号，低压辅助电源信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；</p>		
		<p>15、交流充电口单元教学实训系统，可检测信号含开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC 信号，CP 信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>16、BCM 车身电脑控制单元教学实训系统，可检测信号含照明系统，门锁系统，低压配电，通信和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断；</p>		
		<p>17、另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除；</p>		
		<p>18、配备智能故障设置和考核系统，通过 WAFI 无线设故，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置不少于 30 个点，</p>		

		<p>分断路，偶发等现象；</p> <p>19、检测面板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装 2mm 镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。</p> <p>4、基本配置</p> <p>20、专用对接线束 1 整套（不少于 13 根）；</p> <p>21、整车故障设置与检测平台 1 台（1450*600*1700mm；允许偏差±5mm）；</p> <p>22、机械设故系统 1 套（故障点不少于 300 路）；</p> <p>23、无线设故系统 1 套（故障点不少于 30 路）；</p> <p>24、多媒体一体机 1 台（不小于 18.5 英寸）；</p> <p>25、整车控制原理图教板 1 件（不小于 920*620mm）。</p> <p>5、可完成实训项目</p> <p>26、了解纯电动汽车的技术参数；</p> <p>27、熟悉各总成零部件的名称和功能；</p> <p>28、了解高压三合一充配电总成技术先进性；</p> <p>29、了解纯电动汽车各总成之间的控制关系；</p> <p>30、熟悉控制模块的组成；</p> <p>31、了解电机控制器模块的结构和工作原理；</p> <p>32、掌握电机控制器模块的检测方法；</p> <p>33、了解 DC-DC 转换器模块的结构和工作原理；</p> <p>34、掌握 DC-DC 转换器模块的检测方法；</p> <p>35、了解动力配电箱模块的结构和工作原理；</p> <p>36、掌握动力配电箱模块的检测方法；</p> <p>37、了解电池管理单元的结构和工作原理；</p>		
--	--	---	--	--

		38、掌握电池管理单元的检测方法；		
		39、熟悉电机总成的结构、工作原理及工作过程；		
		40、掌握电机总成的检测方法；		
		41、了解 220V/7KW 交流车载慢充的结构和工作原理；		
		42、掌握 220V/7KW 交流车载慢充的检测方法；		
		43、了解直流快充的结构和工作原理；		
		44、掌握直流快充的检测方法；		
		45、了解档位控制器的结构和工作原理；		
		46、掌握档位控制器的检测方法；		
		47、了解主控 ECU 的结构和工作原理；		
		48、掌握主控 ECU 的检测方法；		
		49、了解加速踏板的结构和工作原理；		
		50、掌握加速踏板的检测方法；		
		51、了解防盗系统结构和工作原理；		
		52、掌握防盗系统的检测方法；		
		53、了解车身电器系统结构和工作原理；		
		54、掌握车身电器系统的检测方法；		
		6、整车智慧教学测试和考核系统		
		可以使用 PC 端和移动端 APP、机械手动进行故障设置，设故类型包含断路、短路和虚接等，每次故障可根据需求设故 1 个和多个故障。		
		智慧教学测试和考核平台基于大赛实际训练需求，以主机厂技术资料 and 经销商真实案例为蓝本，通过教学模式演练，将真实的系统知识和故障案例再现在训练场景中。以原厂维修手册和培训体系进行资源包整理，通过微课程和动画的形式进行视频演示课程内容。以翻转课堂方式为指导，系统性的进行模块化处理，每一个知识点或故障案例下均含有与课程匹配的能力要素说明和微视		

		<p>频、结构原理介绍的图文展示和微视频，通过案例将知识点和考核技能点联系起来，让学生在过程中反复记忆反复验证。收获理想的学习效果，达到训练的目标。一体机的触控和观察体验都非常方便，可有效帮助学生边学习边操作，培养学生在学中做，在做中学。</p>		
		<p>55、产品要求</p>		
		<p>(1) 智慧教学测试和考核平台包含理论教学、实训教学、考试考核、维修手册、教学管理等功能。</p>		
		<p>(2) 设备身份信息二维码，通过二维码与智慧教育平台对接，教师可根据教学需求指定班级学生进行实训，只有设定班级学生扫描二维码通过后，接收实训任务，其他班级则不能进行操作。老师通过云服务器平台，进行故障设置，学员进行 APP 设备二维码扫描后，自动接收到当前考题，在 APP 完成实训工作页的填写和提交。</p>		
		<p>(3) 理论教学包含动力电池及管理系统、驱动传动系统、车载充电系统、整车控制系统等模块工作过程控制教学，同时针对教学重点难点进行动画、视频、unity3D 讲解。3D 讲解提供整体 3D 结构展示、分解图 3D 结构展示。</p>		
		<p>(4) 3D 分解图层次位置排列合理，触发模型直接显示该部件名称和其功用。在 3D 空间内可以自由角度、放大和缩小查看部件构造，重点部件在 3D 结构中进行触发，查看工作过程和控制原理。</p>		
		<p>(5) 重点讲解新能源汽车动力电池系统，可以依次拆卸动力电池系统各部件。包含上盖、防火隔热棉、动力电池组、电池模组、单体电池、高压配电装置、通讯转换模块等，每个部件可以在 3D 空间内自由放大缩小、多角度查看，并观看其原理和工作过程。</p>		
		<p>(6) 驱动及驱动控制系统主要讲解驱动电机、电机控制器 3D 结构展示，可以查看其分解图，也可以查看工作过程</p>		
		<p>(7) 实训教学模块针对比赛中的重点、难点通过视频讲解，让考生了解考核注意事项、考核评分要点、考核标准流程等。主要包含动力电池通讯转换检</p>		

		<p>测、动力电池管理器、电机旋变器测量、高压互锁测量、高压上下电标准流程、无法进行车载充电测量、真空压力传感器测量、智能钥匙控制器通讯测量、整车控制器动力网测量、高压电系统漏电、主预充接触器不工作测量、电池包温度过高、冷却水泵故障异常等。</p>		
		<p>(8) 维修手册方便使用按照系统的章节进行, 查看直接点击需要查询内容, 方便快捷</p>		
		<p>(9) 考试考核采用无线故障设置, 通过软件操作直接控制车辆故障点。</p>		
		<p>(10) 实训教学通过比赛典型故障实训工单为指导, 详解讲解每个诊断步骤要点、注意事项、检测方法。</p>		
		<p>(11) 教学管理可以对教师、学生权限等设置管理。</p>		
		<p>56、交流充电控制引导电路原理动画讲解</p>		
		<p>(1) 半连接状态</p>		
		<p>按下充电枪上的卡扣, 插入充电枪 (2438 第 0 至 5 秒)。S3 开关断开, 车辆控制装置输出 12V 电压, 经过检测点 3、充配电总成 4 号端子、充电口 B2 号端子、CC、RC、R4、设备地或车身地形成回路, 由于 R4 和 RC 电阻形成串联, CC 和 PE 之间的电阻值变化为 <math>R4+RC=1.8k\Omega+1.5k\Omega=3.2k\Omega</math>。检测点 3 检测的电压也从 12V 拉低至 4.48V, 车辆控制装置接收到拉低的电压信号后, 被告知充电枪已插入, 仪表的充电指示灯亮。</p>		
		<p>供电控制装置 12V 电源端子输出 12V 电压、经过 S1、R1、检测点 1、CP、检测点 2、分两路, 一路去往车辆控制装置, 一路经过 R3 回到设备地或车身地形成回路。</p>		
		<p>(2) 双方确认连接状态</p>		
		<p>松开充电枪上的卡扣 (2438 第 6 至 10 秒)。S3 开关闭合, R4 电阻被短路, 两端电阻为 <math>0\Omega</math>, 电流绕过 R4 电阻直接经过 S3, 这时 CC 和 PE 之间的只有 RC 电阻, 阻值由原来的 <math>3.2k\Omega</math> 改变为 <math>1.5k\Omega</math>, 检测点 3 检测的电压也从 4.48V 再次拉低至 2.72V, 车辆控制装置接收到拉低的电压信号后, 判断充电枪卡扣已松</p>		

		<p>开，充电枪完全连接。</p>		
		<p>如果供电控制装置无故障，并且充电接口完全对接，S1 开关从 12V 端子切换至 PWM 端子，供电控制装置通过 CP 线路输出 PWM 波形信号给车辆控制装置，车辆控制装置根据 PWM 占空比来判断供电设备的最大供电能力。由于回路中存在 R3 电阻，检测点 1 和检测点 2 的 PWM 波形电压从 12V 拉低至 9V。</p>		
		<p>(3) 充电准备状态</p>		
		<p>车载充电机模块被车辆控制装置唤醒，并进行自检，自检完成无故障后，车辆控制装置闭合 S2 开关，由于电路中并联了 R2 电阻，检测点 1 的电压值从 9V 再次被拉低至 6V，这时供电控制装置通过检测点 1 的电压值来判断与车辆的连接已准备就绪。闭合 K1 和 K2，220V 的单相交流电从 L 高压线进入车载充电机，再从 N 高压线回到供电设备。</p>		
		<p>车辆控制装置把充电连接信号通过充配电总成低压接插件 6 号端子输送到电池管理器 B20 号端子，电池管理器被唤醒并进行自检，自检成功后，电池信息采集把电池信息通过电池低压接插件的 4 和 10 号端子传输到电池管理器 A1 和 A10 号端子。电池管理器接收到电池正常的信息后，再通过 B10 号端子输出充电互锁信号，到达充配电总成低压接插件 14 号端子，经过交流充电接插件，检测交流充电接插件是否正常连接。之后从充配电总成低压接插件 15 号端子出来回到电池管理器 B11 号端子。</p>		
		<p>车辆控制装置对比供电设备最大供电能力、检测点 3 电缆额定容量和车载充电机额定输入电流量三个信号，以最小值设定为此次充电的最大电流，充电准备就绪。</p>		
		<p>(4) 充电过程</p>		
		<p>电池管理器 A16 号端子输出负极接触器电源电压，去往电池组低压接插件 6 号端子，进入电池组内部配电箱，经过负极接触器线圈，再从电池组低压接插件 13 号端子出来，回到电池管理器负极接触器控制 A29 号端子，负极接触器闭合。</p>		

		<p>电池管理器 A7 号端子输出正极接触器电源电压，去往电池组低压接插件 18 号端子，进入电池组内部配电箱，经过正极接触器线圈，再从电池组低压接插件 19 号端子出来，回到电池管理器正极接触器控制 A22 号端子，正极接触器闭合。</p>		
		<p>车载充电机把 220V 的交流电整流成高压直流电，从车载充电机正极出发去往电池组正极，经过正极接触器后到达电池模组正极，再从电池模组负极出来，经过负极接触器和电池组负极，最后回到车载充电机负极。形成高压回路后开始给电池组充电。</p>		
		<p>此时仪表显示充电功率。充电过程中，如果遇到用电高峰期，供电设备电压会下降，检测点 2 检测到供电设备供电能力降低，车辆控制装置也会控制车载充电机调整充电功率。</p>		
		<p>(5) 结束充电</p>		
		<p>当高压电路中的充电电流小于 1A 时，说明电池组已经充满，即停止充电。电池管理器断开正极接触器和负极接触器，车载充电机不再给电池组充电。</p>		
		<p>按下充电枪卡扣，S3 开关断开，拔出充电枪。供电控制装置断开 K1 和 K2。车辆控制装置断开 S2 开关，220V 交流电停止供给车载充电机。</p>		
		<p>57、整车互锁组成和控制原理动画讲解</p>		
		<p>(1) 高压互锁回路定义</p>		
		<p>是指把高压部件的接插件进行串联的低压电气回路，通过 (BMC) 电池管理器发出低压互锁信号来检查各个高压接插件连接情况。证明高压接插件连接可靠。此时高压回路才能接通。</p>		
		<p>(2) 高压互锁接插件内部结构</p>		
		<p>带有高压互锁功能的高压接插件，在公接插件上有一个双线的小插头，母接插件上有两个孔的插座。</p>		
		<p>高压接插件中电源正负极端子和中间互锁端子的物理长度不一样，当要连接高压接插件时，高压接插件的电源正负极端子先于中间互锁端子连接好；互</p>		

		<p>锁回路通电检测正常后，才可以通高压电，当高压接插件断开时，中间互锁端子先于电源正负极端子脱开。互锁回路检测到异常断开故障，此时会断开高压电，这样的设计也避免了接插件断开时电源正负极端子产生电弧。</p>		
		<p>(3) 新能源汽车高压互锁回路原理</p>		
		<p>新能源汽车有两条互锁线路，第一条为高压互锁1回路，电池管理器输出一个PWM电信号从BK45(B)-4号端子出发，到达电池组BK51-30号端子，经过电池组直流输出母线接插件后，再从BK51-29号端子出发，到达充配电总成B74-12号端子，进入充配电总成内部，经过电动压缩机接插件、PTC加热器接插件后，再去往电池组输入直流母线接插件，返回到达充配电总成B74-13号端子，最后回到电池管理器BK45(B)-5号端子。</p>		
		<p>第二条为高压互锁2回路，电池管理器同样输出一个PWM电信号从BK45(B)-11号端子出发，到达充配电总成B74-14号端子，进入充配电总成内部，经过交流充电接插件后，返回到达充配电总成B74-15号端子，最后回到电池管理器BK45(B)-10号端子。</p>		
		<p>(4) 高压互锁故障处理策略</p>		
		<p>当高压接插件连接松动或断开时，高压互锁系统便能监测到故障，并根据行车状态及故障危险程度执行合理的处理策略。这些策略主要包括以下几点。</p>		
		<p>A、故障报警</p>		
		<p>无论车辆在行车还是停止状态，只要高压互锁系统识别到故障时，车辆就会对危险情况做出报警提示。</p>		
		<p>B、切断高压电</p>		
		<p>当车辆处于停止状态时，除了进行故障报警提示，电池管理器还会控制电池组正极和负极接触器断开，从而切断高压电。</p>		
		<p>C、降功率运行</p>		
		<p>当车辆处于行车状态时，高压互锁系统识别到故障时，为了使驾驶员能够将车辆停到安全的地方，不能立刻切断高压电，应该首先通过仪表进行报警提</p>		

	示，然后降低电机的运行功率，使车辆速度降下来，使高压系统在较小负荷下运行，直至车辆停靠安全位置时再自动断开高压电。		
	58、大赛考核实训参考项目		
	通过课程、实施工单、技能视频形式全面为大赛项目进行技术支持，了解大赛规程、操作注意事项、实训检测方法、故障排除思路分析等内容。		
	项目一：健康与安全		
	任务1 作业准备		
	任务2 人物安全		
	任务3 设备使用		
	任务4 操作规范		
	任务5 安全操作		
	任务6 5S 规范		
	项目二：低压供电和车身电气故障诊断与排除		
	任务1 低压配电控制系统故障诊断与检修		
	讲解内容包含：		
	前舱配电单元组成结构		
	保险丝定义		
	继电器定义和安装位置		
	低压控制原理		
	低压系统故障检修方法		
	任务2 12V 电源控制系统故障诊断与排除		
	讲解内容包含：		
	DC-DC 模块		
	DC-DC 转换原理		
	低压辅助蓄电池		

		DC-DC 系统故障检修方法		
		任务 3 智能钥匙系统故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		智能进入系统组成		
		智能进入系统工作原理		
		智能进入系统故障检修方法		
		任务 4 仪表板配电箱（BCM）低压供电异常故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		车身控制单元		
		仪表配电箱结构		
		保险丝定义和针脚定义		
		仪表板配电箱控制原理		
		仪表板配电箱故障检修方法		
		任务 5 组合仪表黑屏故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		组合仪表组成		
		仪表指示灯识读		
		组合仪表控制原理		
		组合仪表系统故障检修方法		
		任务 6 空调不制冷故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		空调制冷系统组成		
		制冷系统工作原理		
		制冷系统控制电路		
		制冷系统故障检修方法		

		任务7 空调不制热故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		空调制热系统组成		
		制热系统工作原理		
		制热系统控制电路		
		制热系统故障检修方法		
		任务8 IPAD不工作故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		IPAD组成		
		IPAD认知和操作		
		IPAD控制原理		
		IPAD系统故障检修方法		
		任务9 车窗门锁系统故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		车窗系统组成		
		车窗系统工作原理		
		车窗系统故障检修方法		
		门锁系统组成		
		门锁系统工作原理		
		门锁系统故障检修方法		
		项目三: 高压供电不正常故障诊断与排除		
		任务1 动力电池管理系统不能正常工作故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		动力电池系统组成		
		动力电池控制原理		

		动力电池系统断电操作		
		动力电池系统故障检修方法		
		任务2 电机控制系统不能工作故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		驱动及控制系统组成		
		驱动电机结构和原理		
		IGBT 结构和原理		
		驱动电机控制组成		
		驱动及控制原理		
		驱动及控制系统故障检修		
		任务3 高压配电系统不能正常诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		配电系统组成		
		配电系统工作原理		
		直流继电器结构和原理		
		三合一认知		
		配电系统故障检修方法		
		任务4 热管理系统不能正常工作故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		电池冷却系统组成		
		电池冷却系统工作原理		
		电池加热系统组成		
		电池加热系统工作原理		
		电池热管理系统控制原理		
		电池热管理系统故障检修方法		

		任务 5 数据通讯系统故障检修		
		讲解内容包含：		
		动力 CAN 系统组成		
		CAN 数据传输和原理		
		CAN 系统故障检修方法		
		任务 6 高压互锁故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		高压互锁定义和接插件结构		
		高压互锁线路安装位置		
		互锁原理		
		互锁故障处理策略		
		互锁故障检测方法		
		项目四：车辆无法正常行驶诊断与排除		
		任务 1 驱动系统加速异常故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		加速踏板位置传感器安装位置		
		加速踏板位置传感器结构		
		加速踏板位置传感器控制原理		
		加速踏板位置传感器端子含义		
		加速踏板位置传感器检修方法		
		故障分析思路。		
		任务 2 减速器控制系统不能工作故障检修		
		讲解内容包含：		
		档位传感器安装位置		
		档位传感器结构		

		挡位控制系统组成和工作原理		
		挡位传感器检修方法		
		挡位传感器检测标准值		
		整车控制器故障模式		
		故障分析思路		
		任务3 驻车系统不能工作故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		EPB 控制器安装位置		
		EPB 系统组成		
		EPB 系统工作原理		
		EPB 控制器检修方法		
		EPB 电机安装位置		
		EPB 电机结构		
		EPB 电机工作原理		
		EPB 电机检修方法		
		EPB 开关安装位置		
		EPB 开关结构		
		EPB 电机检修方法		
		任务4 电动真空泵工作异常故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		电动真空泵安装位置		
		电动真空泵结构		
		电动真空制动系统工作原理		
		电动真空泵检修方法		
		真空压力传感器安装位置		

		真空压力传感器结构		
		真空压力传感器工作原理		
		真空压力传感器检测方法		
		任务 5 整车控制器故障检修		
		讲解内容包含：		
		整车控制器安装位置		
		整车控制器结构		
		整车控制系统主要功能		
		整车控制器检测方法		
		整车控制系统故障分析思路		
		任务 6ESP 故障检修		
		讲解内容包含：		
		ESP 控制单元安装位置		
		ESP 控制单元结构		
		ESP 控制系统工作原理		
		ESP 控制单元检修方法、		
		轮速传感器安装位置		
		轮速传感器结构		
		轮速传感器工作原理		
		轮速传感器检测方法		
		项目五：车辆无法充电诊断与排除		
		任务 1 交流无法充电故障诊断与排除		
		讲解内容包含：		
		充电口安装位置		
		低压接插件端子定义		

		端子电气标准		
		交流充电控制引导电路原理		
		充电口故障检修方法		
		车载充电机模块安装位置		
		车载充电机结构		
		车载充电机高压和低压接插件端子定义		
		车载充电系统工作原理		
		车载充系统检修方法		
		任务 2 直流无法充电故障诊断与排除		
		讲解内容包含:		
		直流充电系统组成		
		直流充电原理		
		直流充电故障检修方法		
		59、实操视频		
		视频教学指导与大赛比赛项目紧密配合, 包括大赛设备的使用、典型故障诊断排除方法、检测注意事项等内容、		
		教学视频由专业技术人员进行的实操演示, 并拍摄成视频, 此方式能将操作流程、注意事项等通过演示的方式直观传递给学生。视频媒体真实的记录了标准的实操过程, 方便学习者随时随地反复学习。实操演示视频必须采用 1920X1080xp 高分辨率格式, 专业电视台播音员配音, 声音浑厚有力, 富有感染力(正常语速一般在 200 字为一分钟), 镜头使用 35 毫米广角(透视大, 立体感以及空间感更强), 50 毫米定焦, 27-70 变焦(拍摄画质景别更灵活), 100 定焦(聚焦特写, 使小细节突出清晰), 各种镜头, 让画面多种景别切换。		
		视频主要包含:		
		(1) 作业准备。		

		(2) 人物安全。		
		(3) 设备使用。		
		(4) 操作规范。		
		(5) 安全操作。		
		(6) 5S 规范。		
		(7) 低压配电控制系统故障诊断与检修。		
		(8) 12V 电源控制系统故障诊断与排除。		
		(9) 智能钥匙系统故障诊断与排除。		
		(10) 仪表板配电箱 (BCM) 低压供电异常故障诊断与排除。		
		(11) 组合仪表黑屏故障诊断与排除。		
		(12) 空调不制冷故障诊断与排除。		
		(13) 空调不制热故障诊断与排除。		
		(14) IPAD 不工作故障诊断与排除。		
		(15) 车窗门锁系统故障诊断与排除。		
		(16) 动力电池管理系统不能正常工作故障诊断与排除。		
		(17) 电机控制系统不能工作故障诊断与排除。		
		(18) 高压配电系统不能正常诊断与排除。		
		(19) 热管理系统不能正常工作故障诊断与排除。		
		(20) 数据通讯系统故障检修。		
		(21) 高压互锁 1 故障诊断与排除。		
		(22) 驱动系统加速异常故障诊断与排除。		
		(23) 减速器控制系统不能工作故障检修。		
		(24) 驻车系统不能工作故障诊断与排除。		
		(25) 电动真空泵工作异常故障诊断与排除。		
		(26) 整车控制器故障检修。		

		(27) ESP 故障检修。		
		(28) 交流无法充电故障诊断与排除。		
		(29) 直流无法充电故障诊断与排除。		
		60、高压互锁 1 故障诊断与排除		
		(1) 故障现象：一辆全新新能源汽车，车辆无法上电，仪表“OK”灯不点亮		
		(2) 故障分析：		
		连接诊断仪接口至车辆 OBD 诊断座，踩下制动踏板，按下启动开关，进入诊断仪主界面，点击进入诊断、读取所有系统，发现电池管理器存在故障码：“P1A6000-高压互锁 1 故障”双击进入电池管理器模块诊断执行清除故障码，并再次进行读取，发现无法清除故障码。		
		说明：“P1A6000-高压互锁 1 故障”为当前故障，新能源汽车的主要高压接插件（充配电总成、高压 BMS、电池包、PTC 及压缩机）均带有互锁回路，当其中某个接插件被带电断开时，动力电池管理器便会检测到高压互锁回路存在断路。		
		(3) 检修内容		
		检测高压互锁信号 1 波形		
		检测高压互锁 1 导通性		
		(4) 检修步骤		
		A. 检测高压互锁信号 1 波形：		
		连接示波器测试线，1 号通道测量高压互锁 1 输出信号，正极探针连接充配电总成插头 13 号端子，负极夹子接搭铁，2 号通道测量高压互锁 1 输入信号，正极探针连接充配电总成 12 号端子，负极夹子接搭铁，调节两通道波形幅值至 2.00V，即每纵格的电压为 2.00V，调节两个通道的波形周期至 100.0ms，即每横格的时间为 100.0ms。，对比正常高压互锁 1 波形输入/输出：呈现 5V 正方波发现测得的 2 通道高压互锁 1 输入信号波形呈一条直线 5V 电压，异常下一步检测高压互锁 1 导通性。		

		<p>B. 检测高压互锁 1 线束导通</p> <p>检测压缩机插头互锁: 断开压缩机高压线束插接件, 测试线连接压缩机高压互锁端子 1 与端子 2。万用表进行校零选择合适电阻档位, 测量压缩机插头互锁端子间电阻值, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量正常。</p> <p>检测 PTC 插头互锁: 测试线连接 PTC 插头互锁端子 1 与端子 2, 用万用表测量 PTC 插头互锁端子间电阻值, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量正常。</p> <p>检测压缩机—PTC 高压互锁导通性: 测试线 1 连接压缩机充配电总成端互锁上端子, 测试线 2 连接 PTC 充配电总成端互锁下端子, 用万用表测量压缩机—PTC 高压互锁 1 导通性, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量值无穷大异常。</p> <p>说明: 压缩机—PTC 高压互锁 1 断路, 需拆卸充配电总成进行检修压缩机—PTC 高压互锁检测 PTC—电池包 (充配电总成侧) 高压互锁导通性: 测试线 1 连接 PTC 充配电总成端互锁上端子, 测试线 2 连接电池包 (充配电侧) 互锁下端子。用万用表测量 PTC—电池包 (充配电总成册) 高压互锁导通性, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量正常。</p> <p>检测电池包插头互锁: 测试线连接电池包插头互锁端子, 用万用表测量电池包插头互锁端子间电阻, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量正常。</p> <p>检测电池包 (充配电总成侧) —压缩机互锁导通性: 测试线 1 连接压缩机互锁下端子, 测试线 2 连接电池包互锁上端子, 用万用表测量电池包—压缩机互锁导通性, 标准值小于 <math>1\ \Omega</math>, 测量正常。</p>		
3	检测套装	<p>设备参数:</p> <p>该套装包含万用表、绝缘电阻测试、四通道示波器、手持示波器、万用接线盒、检测小推车、故障诊断仪器、工具和量具套装各 1 套, 要求满足以下技术参数:</p> <p>万用表: 可测试直流电压 (DC1000V)、交流电压 (AC750V)、电阻、电容、频率、直流电流、交流电流、二极管测试、通断报警、低压显示、单位符号显示、数据保持、自动关机、过载保护、输入阻抗、采样频率、交流频响、操作</p>	套	1

	方式、显示计数、钳口张开、电源等功能。		
	绝缘电阻测试仪：绝缘测试电压 $\geq 1000V$ 。		
	四通道示波器：通道数量不少于4个，带宽 $\geq 100MHz$ 。		
	手持示波器：		
	1、双输入数字示波器。		
	2、实时采样率： $\geq 500MS/s$ ，带宽： $\geq 100MHz$		
	3、存储深度：每通道7.5kpts		
	4、垂直灵敏度：5mV/div-50V/div		
	5、触发类型：脉宽、视频、边沿、交替		
	6、精细的视窗扩展功能，精确分析波形细节与概貌。		
	7、屏幕拷贝功能		
	8、U盘升级功能		
	9、7000mAh锂电池供电，工作时间不低于7个小时		
	10、工业级 $\geq 5.7$ 英寸 TFTLCD，可黑白显示		
	万用接线盒：		
	包含各种规格的“T”型线，能满足竞赛整车系统的所有保险丝、继电器、元器件插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。		
	检测工具小推车：绝缘工具车。		
	故障诊断仪器：		
	1、具备纯电动汽车动力电池管理系统、电池热管理控制器系统、低压电池管理系统、DC-DC总成系统、主控制器系统、电机控制器系统读码、清码、读取数据流完整信息和进行执行元件驱动诊断、编程等基本功能。		
	2、操作系统 AndroidTM4.0, IceCreamSandwich 操作系统		
	3、处理器 Exynos 四核处理器 1.4GHz		
	4、存储器 $\geq 2GBRAM$ &32GB 板上存储器		

		5、显示器 $\geq 9.7$ 英寸LED电容式触摸屏，1024x768P分辨率		
		6、解码器VCI设备可通过测试主线连接OBDII/EOBD兼容车辆并获得供电。通过测试主线建立VCI设备与车辆之间的通信后，VCI设备可将接收到的车辆数据传送平板诊断设备		
4	绝缘防护套装	设备参数： 该人员防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽、工位安全防护套装各1套。 1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 $\geq 1KV$ 。 2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可降低潜在的危险，如：刀割等；可清洗。 3、绝缘鞋：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。 4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。 5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂，安全帽采用ABS硬质材质，无毒、无味、无任何刺激。 人员防护套装： 工位安全保护套装包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等各1套。 1、警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂“危险，请勿靠近”字样与带电符号。 2、隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长5m；可伸缩，每套6根围成一个工位。 3、绝缘防护垫：最高耐压10KV，尺寸： $\geq 5m \times 1m \times 5mm$ （长x宽x厚度）	套	1
5	车辆综合实训台	设备参数： （一）产品介绍 1. B级车，技术纯熟先进、市场保有量大、品牌度较高。 2、整车具备完整的动力、制动、传动、转向、行驶、电气、空调及控制系	套	1

	<p>统，各种工况正第，可以正常启动、行驶、制动。能够通过诊断电脑进行在线读取车辆信息、读取故障代码、各项数据流、执行元件测试等操作。</p>	
	<p>3、整车有效地支撑了车辆认知、大赛训练、维修保养、整车拆装、故障检测等教学需求。长 x 宽 x 高(mm):约 4865x1832x1471（允许偏差±50mm）</p>	
	<p>（二）产品功能</p>	
	<p>1. 整车具备完整的动力、制动、传动、转向、行驶、电气、空调及控制系统，各种工况正常，可以正常启动、行驶、制动。能够通过诊断电脑进行在线读取车辆信息、读取故障代码、各项数据流、执行元件测试等操作。</p>	
	<p>2. 整车有效地支撑了车辆认知、大赛训练、维修保养、整车拆装、故障检测等教学需求。</p>	
	<p>（三）整车技术参数</p>	
	<p>发动机：≧2.0T L4</p>	
	<p>排量(mL)：≧1984</p>	
	<p>最大功率(kW)：≧162</p>	
	<p>最大马力(PS)：≧220</p>	
	<p>最大功率转速(rpm)：4500-6200</p>	
	<p>最大扭矩(N·m)：≧350</p>	
	<p>进气形式：涡轮增压</p>	
	<p>变速箱：7 挡湿式双离合</p>	
	<p>长×宽×高(mm)：≧4865×1832×1471</p>	
	<p>轴距(mm)：2871（允许偏差±50m）</p>	
	<p>主动安全配置：ABS 防抱死、牵引力控制(ASR/TCS/TRC)、刹车辅助(EBA/BAS/BA)、并线辅助、车道偏离预警系统、车道保持辅助系统、主动刹车/主动安全系统、道路交通标示识别、疲劳驾驶提示、全速自适应巡航、远近灯光光源：LED、感应雨刷。</p>	
	<p>多媒体配置：9.2 寸中控台大屏、手机互联/映射（CarPlay、CarLife）、</p>	

		语音识别控制系统（多媒体系统、导航、电话）		
6	整车故障连接测试平台	设备参数：	套	1
		整车故障连接测试平台(含集成工具管理车)由以下组成：		
		1. 整车故障设置系统 一套		
		2. 集成工具管理车 一套		
		一、整车故障设置系统		
		（一）产品要求		
		整车故障设置系统与车辆进行无损连接后，可对汽车发动机控制、J519 模块、灯光、舒适系统、进入及启动许可系统 J965、网关 J533 进行原车配套的检测与维修。整车故障设置系统便于教师设故和学生实时信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准，最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能，能进一步提升学生专业技能，促进院校相关专业毕业生就业，为行业、企业培养实用性紧缺人才。		
		（二）产品功能要求		
		1. 整车故障设置系统以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。		
		2. 整车故障设置系统既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。支持发动机控制单元 J623 部分、车载电网控制单元 J519 部分（含内外部灯光、喇叭、雨刮清洗系统）、左前车门控制单元 J386 部分（含玻璃升降、门锁、后视镜等）、右前车门控制单元 J387 部分、进入及启动许可系统控制单元 J965 部分、网关 J533 部分的信号测量与故障设置。		
3. 通过与原车插头配套的线束插接器连接整车故障设置系统，可实现整车教学、实训考核的训练要求。				
4. 整车故障设置系统背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有				

		<p>效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力，有效提高设备的使用效率。</p>		
		<p>5. 整车故障设置系统前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p>		
		<p>6. 整车故障设置系统采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p>		
		<p>7. 采用教学模式和训练模式的双模式学习入口</p>		
		<p>(1) 教学模式是教师使用，具有轨迹的查询、逻辑更强内容更丰富的视频指导、讲授所需的资源展示内容、作业表带有答案等功能，旨在解决大赛赛点的操作指引、资源展示、技术咨询等实际需求；</p>		
		<p>(2) 训练模式是学生使用，旨在解决训练过程记录、训练标准作业视频查询、技术资料查询、工单打印等实际需求。</p>		
		<p>8. 课程等级选择</p>		
		<p>包含“基础课程”和“高级课程”两个选项，根据需求可点击对应的课程等级进行学习，教学训练由浅入深、实现循序渐进的系统化训练效果。</p>		
		<p>9. 课程内容选择</p>		
		<p>课程体系的分类紧贴比赛考核模块进行设计，能够实现有针对性的教学和训练。此外，课程体系的分类也参考了汽车技术学习的层级和逻辑，并将课程内容通过系统的规划能够将复杂抽象的知识点可视化、简单化。</p>		
		<p>10. 视频指导</p>		
		<p>(1) 教学模式下的视频指导功能带有讲解笔标，可在视频展示时对画面进行详细讲解；</p>		
		<p>(2) 教学模式下的视频指导内容是具有较强逻辑性的诊断引导视频，训练模式下便于学生识别查找和针对性较强的视频片段；</p>		
		<p>(3) 视频指导功能在双模式下均具有：视频播放/暂停、多元化的音量调</p>		

	整、快进快退支持拖拽的功能。		
	11. 资料查询		
	基于原厂资料进行优化设计，便于教学训练展示查询，并根据故障点的不同设计了相应的系统的模块电路，使查询更加方便，教学训练效率更高，数据更加标准。		
	(1) 教学模式下资料查询内容查询的更多更广泛，其中除了训练模式下的所有内容，还包含了拆分的系统框架电路图、图文知识讲解内容等信息；		
	(2) 训练模式下的资料查询内容包含电路图、维修手册等文件，查询的文件内容和方式与大赛现场和主机厂实际维修场景相近，更好的实现工学集合。		
	12. 作业记录表，根据大赛要求进行设计，可支持快速打印上传，并设计有标准作业表填写解析。		
	(1) 在教学模式下带有工单填写标准指引，提高工单的规范填写；		
	(2) 训练模式下是竞赛现场的标准工单，培养学生填写工单的能力，同时训练完的工单通过扫描仪录入系统保存；		
	(3) 作业记录表在双模式下均具有：工单在线打印功能。		
	13. 考核评价		
	此功能基于训练模式进行设计，主要针对学生对知识点掌握情况的线上测评，通过知识点学习+实操+线上考核评价三个方面对学生的能力进行综合评价。线上考核具有自动计时、自动评分、自动归档的功能。		
	14. 在线解答		
	在线解答是提供给用户 7*24H 全天候服务的入口，内置 FAQ 常见故障解决引导功能，在线客服功能。		
	15. 在线更新		
	系统资源平台采用云端储存，资源内容可在线更新。		
	(三) 考核训练资源目录		
	发动机管理	启动系统	起动机控制逻辑讲解

				起动继电器故障分析（一） 起动继电器故障分析（二） SB23 和 SB22 故障分析 50 请求信号故障分析 刹车信号故障分析 P-N 信号故障分析 起动系统控制逻辑总结		
			J623 供电	2. 0TSI 高功率 J623 供电分析		
			15 电形成	15 电形成路径、组成及原理 三种路径 15 电组成		
			燃油供给系统	燃油供给系统组成 J538 工作原理与波形测量 N290 工作原理与波形测量 G247 工作原理及波形测量 高压喷油嘴波形测量		
			点火系统	点火系统的组成 点火线圈的工作原理 点火控制电路及信号测量 继电器-保险丝的测量		
			控制系统	G28、G40、G163 组合信号测量 节气门工作原理与信号测量 增压压力传感器信号测量		
		车身电气	一键启动系统	一键启动信号传递路径 E378 原理讲解 唤醒线原理及故障分析		

			无钥匙进入系统	无钥匙进入系统信号传递路径		
			灯光系统	灯光系统的操作		
				前部灯光系统组成		
				后部灯光系统组成		
			玻璃升降器系统	玻璃升降器操作方法		
				玻璃升降器系统组成与工作原理		
				玻璃升降器开关工作原理		
				玻璃升降器开关电阻值测量		
				玻璃升降器开关照明及安全锁指示灯原理		
				玻璃升降器开关数据流讲解		
				玻璃升降器电机工作原理讲解		
				玻璃升降器电源及 Lin 线故障解析		
				玻璃升降器开关及电机故障解析		
				玻璃升降器 CAN 线故障解析		
			电动后视镜系统	电动后视镜的操作方法		
				电动后视镜开关工作原理		
				选档开关信号测量		
				调节开关信号测量		
				后视镜电阻值测量		
				电动后视镜电机及位置传感器工作原理		
				电动后视镜常见故障分析		
			中央门锁系统	中央门锁的功能介绍		
				中央门锁系统工作原理		
				中央门锁部件工作原理		

7	诊断仪	(四) 技术参数	套	1
		1. 检测模块总成数量: 4 块; J623 部分测量面板, 180 个测量针脚; J519/J386/J387 部分测量面板, 180 个测量针脚; J533 部分测量面板, 20 个测量针脚; J965 部分测量面板, 40 个测量针脚;		
		2. 6 条测量连接线束, 涵盖发动机控制单元 J623、车载电网控制单元 J519、左前车门控制单元 J386、右前车门控制单元 J387、进入及启动许可系统 J965、网关 J533。		
		3. 整车故障设置系统以整车为基础, 在不破坏原车电路情况下, 可以轻松串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全, 可正常运行。		
		4. 通过与原车插头配套的线束插接器连接整车故障设置系统, 可实现整车教学、实训考核的训练要求。外形尺寸: $\geq 920+600*270\text{mm}$ (长*宽*高)		
		5、设备电源:DC12V/6、工作温度:-40℃-50℃		
		二、集成工具管理车		
		(一) 产品要求		
		1. 集成工具管理车由多层可自锁抽屉组成存储空间, 上部安装有榉木工作台面, 便于放置实训器材。		
		2. 工作车下部多层分类存储抽屉, 可按照拆装工具层、存储空间、智能终端、检测工具的划分, 分门别类地将所需的实训工量具进行集中管理, 每个抽屉层板上铺设有 EVA 切割泡棉, 根据工件的形状激光雕刻一次成型并牢牢地镶嵌其中。有效实现了工具、设备、测量工具的集中管理与储藏, 大大方便了实际工作的开展。		
		3. 工具车底部配备有万向脚轮, 移动灵活, 安全可靠、坚固耐用。		
		(二) 技术参数		
		设备尺寸: $\geq 1300*700*900$ (长*宽*高)		
		设备参数:		

		由诊断仪、充电机、诊断充电车三部分组成，各产品技术参数如下：		
		1. 诊断仪 一套		
		2. 充电机 一套		
		3. 诊断充电车 一套		
		一、诊断仪技术参数		
		（一）性能		
		1. 专业诊断电脑、诊断接头、诊断数据传输线：		
		2. 支持读故障码、清故障码、读数据流、动作测试、特殊功能、匹配、设码、编程等诊断功能：		
		3、支持可编程安装模块的匹配、设码、编程及常用特殊功能。如保养灯一键归零、节气门匹配、转向角复位、刹车片复位、胎压复位、ABS 排气、电池匹配等：		
		屏幕尺寸： $\geq 13.3$ 英寸 CPU:i5 内存容量： $\geq 4GB$		
		操作系统:Windows 7		
		电源:输入:AC229V. 50H7. , 输出:DC-12V1.		
		专业诊断软件 ODIS 配套诊断电脑、诊断接头；		
		二、充电机技术参数		
		（一）产品介绍		
		充电机采用智能化设计，具备防短接功能，最大充电电流 $\geq 70A$ ，可以选择电流、电压、电量的充电模式，也可以选择普通、AGM、GEL 等电池类型。操作过程中正确连接充电机，可有效防止车辆因实验而导致亏电，造成干扰性故障。		
		（二）技术参数		
		输入电压：AC200-240V		
		充电电压：12V		
		三、诊断充电车技术参数		

		<p>(一) 产品介绍</p> <p>诊断充电车采用分层设计, 美观有型。由诊断电脑放置层、示波器放置层、充电机存放层、临时资料放置层组成, 是一款多用途诊断充电车。该产品轻便可移动, 具有先进的工艺和无与伦比的品质。</p> <p>诊断充电车采用四个万向轮支撑, 可移动和固定。基于人机工程学设计, 最上层用于放置诊断仪, 方便使用者站立操作诊断设备。中间层可用于放置示波器和充电机, 同时设置示波器测量线束悬挂支架, 保证诊断工具车整洁美观。下层可用于放置常用资料, 方便随诊断设备配套使用。集成化设计保证了操作的便捷与高效。</p> <p>(二) 技术参数</p> <p>尺寸约: <math>\geq 550 \times 650 \times 1200\text{MM}</math></p> <p>工作温度约: <math>-35^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>设备重量约: 38KG</p>		
8	插电式混合动力与驱动系统联动实训平台	<p>一、设备配置:</p> <p>1. 采用插电式混动车型油、电动能系统为基础, 由台架、控制检测面板两部分组成。适用于新能源混合动力发动机构造与维修实训教学, 满足油电混合动力的结构、工作原理、故障设置及诊断的教学需求</p> <p>2. 系统位置分布合理, 直观展示汽车混合动力控制系统和相关工作附件的结构组成与工作原理。发动机电控系统元件结构图和电路结构及工作原理图, 便于对照实物进发动机电控系统结构组成和电路原理教学。在混合动力系统总成基础上, 配备各相关辅助控制系统, 各传感器、执行器齐全有效, 发动机运行正常, 适合做发动机各种工况实训。组合仪表(显示发动机转速、水温、燃油量、电控故障灯、机油压力过低故障灯等)。数字表(显示充电电压值、节气门位置传感器、水温传感器等参数的电压值及其变化等)</p> <p>二、检测功能:</p>	套	1

		<p>外接式检测端子，可直接在面板上进行各传感器、执行器及电控单元的信号检测与分析。可同时与插电式混动全车电器系统实训台、插电式混动 BMS 电池实训台串接实现整车工作运行。</p> <p>三、二维码云储存互动教学功能：</p> <p>台架上配备二维码，师生可通过扫描二维码获取本台架的对应教学资源，教学资源有幻灯片、名师讲座视频等，可制作教学资源内容设计、拍摄，理论项目的教学资源整体架构结合实际教学要求</p> <p>四、互联网教学系统：</p> <p>实践网络互动课，内容采用高清网络互动教学讲解电机总成、电控系统总成、实验测试面板、故障设置系统、原车仪表显示系统、燃油箱教学系统、新能源混合动力发动机构造与维修实训教学等。</p>		
9	插电式混合动力车身电气联动实训平台	<p>一、设备配置：</p> <p>1. 采用插电式混动车型全车电器实物为基础，展示灯光系统、仪表系统、雨刷系统、音响、电动车窗总成等。同时从中控台引出信号到教板上，教板上绘制原车主要控制单元和接插件端子，直接在端子上测量驱动系统实时信号</p> <p>2. 可运行全车电器系统，展示全车电器系统的组成结构及原理。操纵各种电器开关及按钮，可真实演示汽车电器各系统的工作过程。面板上绘有彩色喷绘电路图，学员可直观对照电路图和实物，认识和分析整车电器各系统的工作原理。面板上安装有检测端子，可直接在面板上检测整车电器各系统电路元件的电信号，如电阻、电压、电流、频率、波形信号等。安装有诊断座，可连接专用或通用型汽车解码器，读取故障码、清除故障码、读取数据流、执行元件测试、参数设定、波形分析等自诊断功能。故障模拟系统可模拟实际运行工况，设置多种常见故障。具体内容详见故障模拟设置说明。可同时与混动空调系统实训台、混动动力实训台、混动 BMS 电池实训台串接实现整车工作运行。</p>	套	1

		<p>二、二维码云储存互动教学功能：</p>		
		<p>台架上配备二维码，师生可通过扫描二维码获取本台架的对应教学资源，教学资源有幻灯片、名师讲座视频等，教学资源内容结合实际教学要求，包含“案例引入-教学目标-元件工作原理-故障原因分析”等相关内容</p>		
		<p>三、互联网教学系统：</p>		
		<p>采用网络远程讲解实践及操作互动视频讲解，灯光系统、仪表系统、雨刷系统、音响系统、电动车窗总成系统功能和维修技能、保养方法及知识培训，可制作教学资源内容、设计、拍摄，理论项目的教学资源整体架构结合实际教学要求，具体时间视具体教学项目内容而定。</p>		
10	插电式混合动力BMS联动实训平台	<p>一、设备配置：</p>	套	1
		<p>采用插电式混动车型动力电池系统，动力电池包总电压：460.8V，总容量75AH（47.5度电）总正继电器、总负继电器、预充电阻，电流传感器。</p>		
		<p>二、产品组成：</p>		
		<p>1. 设备框架采用工业铝型材拼接而成，检测面板采用铝塑板筒画式3D彩印电路图，电路图具有防火、防水、防潮、耐腐蚀、耐磨的功能。框架配备ABS材质模具外罩、可移动自由旋转的底脚轮带锁止功能、附40公分的手柄组装而成；</p>		
		<p>2. 设备主要配件包含：原厂电池管理系统一套、动力电池组一套、高压继电器、高压熔断器、电池采集线束一套、温度传感器、检测面板、掌握不同控制单元参数变化规律；</p>		
		<p>3. 通过连接示教板学员可检测电池电压、电池温度、继电器控制信号。学员可通过新能源汽车专用解码器对电池管理系统读取故障码及清除故障码，读取动态数据流，参数设定等诊断功能。</p>		
		<p>三、技术参数：</p>		

		1. 高压动力母线电源：DC460.8V；		
		2. 低压控制工作电源：DC12V；		
		3. 工作温度：-20° ~60° ；		
		4. 产品尺寸（mm）：1950mm×1150×1100。		
		四、二维码云储存互动教学功能：		
		台架上配备二维码，师生可通过扫描二维码获取本台架的对应教学资源，教学资源有幻灯片、名师讲座视频等		
11	新能源虚拟仿真实训系统	一、性能参数		
		1、采用 B/S 模式（Browser/Server，浏览器/服务器模式），基于英特网/校园网实现。在用户浏览器中嵌入虚拟现实三维互动引擎完成 3D 虚拟现实场景的渲染显示与实验互动操作，3D 图形底层渲染支持 OpenGL，DirectX，以及软件渲染，并采用多线程 socket 实现动态 3D 数据传送，同时通过与 PHP 动态网页相结合的方式，实现整个客户端的浏览与操作界面。		
		2、有完善的权限管理与安全管理，可以通过权限控制进行用户管理，按权限将用户分为教师、学生和各级管理员角色，不同角色的操作权限也不一样。		
		3、采用基于 Web3D 虚拟现实三维互动技术，能实现智能互动拆装及虚拟仿真实验操作、能够智能判断用户在 3D 场景中的操作，并做出实时智能反应。		
		4、所有的 3D 动画、3D 模型及平台数据均采用 128 位随机加密技术以保证平台数据的安全性。		
		*5、教学资源中的三维模型具有数据量小的特点，如至少含有 500 个以上零部件的逼真设备或三维虚拟实训场景的三维模型数据量小于 1MB，能够满足大量虚拟仿真三维模型的快速通过互联网传送到学生终端计算机的效果，并实现与三维仿真场景的实时互动操作。（投标人提供省级以上鉴定中心出具的证明报告。）		
		*6、三维仿真资源运行须有虚拟现实三维互动引擎和虚拟现实三维互动教学平台支撑，教师可根据教学需要对平台上的所有教学资源进行个性化修改或	套	1

		<p>二次开发。（投标人提供自主知识产权的虚拟现实三维互动教学平台、虚拟现实三维互动引擎软件著作权证书）</p>		
		<p>*7、平台中所有的三维仿真资源（包括三维模型）均可以应用到教学 PPT 里，方便进行互动教学，并且在 PPT 里可以进行三维互动操作。（投标人提供自主知识产权的三维互动 PPT 教学软件著作权）</p>		
		<p>*8、平台内置 Web3D 可视化编辑器，用户可自行开发课件内容，并且自己创建三维模型及制作三维动画，或对平台现有的三维型和三维动画进行编辑修改。（投标人提供自主知识产权的 Web3D 可视化编辑器软件著作权）</p>		
		<p>二、功能参数</p>		
		<p>系统分为教学、实训、考核三大模块</p>		
		<p>一、教学模块：</p>		
		<p>1、结构展示</p>		
		<p>1.1、部件展示</p>		
		<p>三维动画展示前桥、三角架、压缩机、水泵、雨刮水箱、散热风扇、四合一控制器固定架、冷却液壶、上盖板、变速器、转向节、前保险防撞杆、变速器与前桥支架 1、三角架与转向节固定件、变速器与前桥固定架 2、保险丝继电器盒、前制动盘、电机固定支架、压缩机支架、大灯、转动半轴总成、冷却系统、冷凝器、电机控制器、充电模块、电机、加热器总成、真空泵、动力总成、高压控制系统</p>		
		<p>1.2、车上位置展示</p>		
		<p>三维动画展示四合一控制器、电机、电池管理器控制器、加热器总成、真空泵、充电模块</p>		
		<p>2、拆装模块</p>		
		<p>2.1、单体拆装</p>		
		<p>三维动画展示电机控制器安装拆卸、就车安装拆卸、四合一控制器安装拆卸、电机安装拆卸、真空泵安装拆卸、加热器总成安装拆卸</p>		

		3、工作原理		
		三维动画展示动力传输工作原理		
		4、故障检测		
		三维动画展示 DC-DC 检测、车辆驱动系统检测、高压互锁故障诊断与检测、手摇兆欧表的安装以及调试、兆欧表测三相线圈与地的电阻		
		二、实训模块：		
		5、就车拆装 VR 实训资源		
		充电模块拆装、真空泵拆装、加热器总成拆装		
		6、实训模块项目中均配有对应实训的维修手册；并可以在维修手册中任意输入需要查找的零件名称，可以查找出对应的维修内容；并可以在仿真操作中随意重置至初始状态；并可以对维修手册中所列的任意步骤进行提示；位置定位；跳过此步等功能。		
		7、实训模块项目中均配有实操报告；实操报告内需反馈操作的对应的专业课程实操名称；操作学生名称；操作学生对应老师名称；操作时间；并可以在在实操报告的操作列表中实时记录对应的操作过程；学生在操作完成后可以提交反馈给对应的老师，老师可以在实操中查看不同学生的操作报告；并允许以 word 形式导出保存学生的实操报告。		
		8、实训模块项目中均配有专用工具箱；工具箱内工具可以任意选择，在选择后可以都具有单独展示功能，并对可以对允许组合的工具进行任意组合与拆卸。		
		9、实训模块项目中均配有零件库；零件库内零件按照拆卸下来的零件拆卸的时间排序；并可以实时反馈拆卸零件的数量；每个零件都具有单独展示功能；并可以对拆卸后为总成的零件进行进一步的拆装实操；同时在安装零件后；零件库会自动减少零件数量；并配合故障所需更换零件。		
		10、实训模块项目中均配有帮助功能；帮助功能内包含所有功能详细介绍。		

	<p>11、实训模块项目中均具备任意拆装可拆装零件；并实时记录整个实操过程，如有未安装或者拆卸顺序不符合规范的操作过程均会反馈至实操报告内。</p> <p>三、考核模块：</p> <p>12、就车拆装</p> <p>充电模块拆装（三维手动任意拆装考核）、真空泵拆装（三维手动任意拆装考核、加热器总成拆装（三维手动任意拆装考核）</p> <p>13、练习模块包含实训模块内所有功能。</p> <p>14、练习模块允许老师任意设置考核题目；拆装步骤练习任意设置；如老师未修改分数系统会默认自动设置分数。</p> <p>15、考核实操在学生用户进入考核目录后，会显示对应的考核题目；在完成对应的考核后提交对应的考核操作报告；老师在学生成绩中可以查看每个学生的考核用时，分数（自动评分），操作的实操报告。</p>		
--	--	--	--

B包（分控联动教学实训室）					
1	新能源单体多工位整车实训平台	套	1	是	工业
2	单体多工位教学专用测量平台	套	4	是	工业
3	动力电池管理系统检测终端	套	4	否	工业
4	交流充电与高压配电系统检测终端	套	4	否	工业
5	电驱与整车控制系统检测终端	套	4	否	工业

6	电动空调系统检测终端	套	4	否	工业
7	防盗启动认证与低压配电系统检测终端	套	4	否	工业
8	BCM 车身控制控制系统检测终端	套	4	否	工业
9	底盘电控系统检测终端	套	4	否	工业

B包（分控联动教学实训室）

序号	名称	参数要求	单位	数量
1	新能源单体多工位整车实训平台	一）、产品要求：	套	1
		<p>新能源单体多工位整车实训平台选取市场主流新能源车型，可以进行新能源汽车认知、操作、高压部件及结构认知、维护保养、高压系统的断电/上电操作，高压系统及低压系统的数据流读取和故障诊断等教学内容。可完成新能源汽车基础操作、维护保养、系统认知教学训练等需求。</p>		
		车辆技术参数要求：		
		1. 电机类型：永磁同步		
		2. 电动机总功率：≥100KW		
		3. 电池类型：三元锂电池		
		4. 动力电池额定电压 408.8V		
		5. 动力电池额定容量：≥130Ah		
		6. 变速箱类型：固定齿轮变速箱		
		7. 驱动方式：前置前驱		
		8. 悬架类型：前麦佛逊式独立悬架，后扭力梁式非独立悬架		
		9. 驻车制动类型：电子驻车		
		（二）、产品功能要求		
		<p>1. 新能源汽车认知改造方案是在新能源汽车整车基础上进行改造，车辆解剖部分包括车辆车顶、前机舱、右侧仪表台、后尾箱及右前车门右后车门。改造后的车辆可正常行驶。</p>		
<p>2. 改造后的整车上配套相关的结构原理和功能操作指引的二维码学习入口，学生可通过扫描二维码进行相关教学内容的自主学习训练。</p>				
（三）教学实训任务				

	任务 1: 新能源解剖一体化教学车认知;		
	任务 2: 实车高压部件与高压系统识别;		
	任务 3: 车型高压部件布局特点与区别;		
	任务 4: 仪表信息与使用操作;		
	任务 5: 新能源汽车保养与维修操作;		
	任务 6: 整车技术平台特点与车身结构;		
	任务 7: 实车高压系统断电与上电操作。		
	(四) 配置清单		
	1. 车辆使用手册: 采用原车配备手册, 涵盖车辆安全、控制器的操作、使用与驾驶等相关内容。包括车辆基础技术参数, 指示灯、报警灯认知, 充电与保养等相关内容。通过车辆使用手册的配置, 了解整车的相关内容, 帮助教学中认知和操作车辆, 结合车辆使用手册更好的理解新能源汽车与燃油车的不同点和差别。		
	2. 维修手册: 含 HDE 充电口维修手册、HDE 前驱电动总成维修手册、高压系统维修手册、底盘系统维修手册、电器原理图等。		
	3. 配套新能源纯电动汽车基础人员安全认证云平台 (软件资源 1 套, 不含硬件终端)		
	3.1. 产品要求		

		<p>新能源纯电动汽车基础人员安全认证云平台一体化 APP 微课程是一款融合了云储存、社群分享、学习排名、大数据链接、二维码图像识别和人机智能语音识别技术等移动互联网信息技术，以典型车型作业过程的实操学习环节为基础的汽车维修职业教育自主移动学习系统。以原厂维修手册的标准作业数据为蓝本，以一体化教具为主体进行深度的二次开发，做到一体化 APP 微课程和一体化教具的软硬件一体化深度对接。课程内容以翻转课堂的微课程制作方式为指导，系统性的进行碎片化处理，每一个课程目录下含有原理结构微图文，作业指导微视频，教学重难点微考核等相关信息。在鼓励学员通过移动教学终端进行随时、随地、随需的碎片化学习的基础上，也极大的降低了了的教师部分低附加值的重复劳动，并快速、准确的呈现出教学过程中的实训数据。</p>		
		<p>3.2 产品功能</p>		
		<p>*3.2.1 系统目录必须包含不少于三级菜单，一级菜单为车型学习选择主菜单，二级菜单为学习项目子菜单，三级菜单为学习任务子菜单，学习任务子菜单根据学习难易程度进行星标注明，以便教师灵活掌握课时安排。</p>		
		<p>3.2.2 一体化教学训练平台具有人机智能语音识别功能,在学习中学员只需对准学习终端讲出语音信息即可快速地检索到与语音热点完全匹配关联的微课程内容并快速载入。</p>		
		<p>*3.2.3 与一体化学生工作页目录相同的微课程任务学习菜单以及微课程内容，点击翻页按钮可进入视频信息窗口，分别具备音量调整、同屏放大等热键，点击播放按钮后可实时播放微课程，无需缓冲。微课程具有离线下载、点赞、纠错功能，用户使用纠错功能提出建议后系统提供商远程后台将可接收到纠错建议，以便进行课程内容升级。</p>		
		<p>*3.2.4 与一体化学生工作页目录相同的微课程考核试题，试题具备单选、多选及智能提示功能，任意学员的答题成绩可实时查询。</p>		

		<p>3.2.5 错题本功能，错题本可将学生的答题结果分别按照课程目录进行归类统计，在回顾答题内容时系统自动判断对错，并显示正确答案，同时可使用翻页功能进行实时的学习评价回顾。</p>		
		<p>*3.2.6 学习排行榜功能，课时完结后，系统根据学员的做题量进行大数据排行比较，将全国范围内的数据进行排名。</p>		
		<p>3.2.7 个人信息功能，为方便对学生个人信息进行实时的大数据管理，系统自带学员个人信息管理功能，在初次登陆系统时，学员可将个人信息录入至系统平台，包括昵称、性别、生日、通讯地址等详细信息，方便学校进行检索管理。</p>		
		<p>*3.2.8 离线缓存功能，学生个人可根据实际需要选取自己所需的微课程信息进行自主下载，并在不具备网络条件的环境中进行学习浏览。离线缓存后的课程信息目录系统具备自动排序功能。</p>		
		<p>3.2.9 APP 移动应用内的在线客服功能，在线客服功能窗口与供应商可进行实时文字语音对话，具备文字输入窗口，图片载入以及语音载入窗口，系统管理员可将教学过程中的服务与教学指导进行实时传输对话。对话结束后用户可对服务内容进行即时评价。</p>		
		<p>4.3 学习方法</p>		
		<p>4.3.1 人机智能语音学习法：教师只需简单的对着移动教学终端说出需要的实训指导内容，即可在网络环境中将实训微课程快速地呈现出来，极大地减轻了教师的课堂教学压力。</p>		
		<p>4.3.2 二维码系统学习法：配合一体化学生实训二维码工作页进行自主式学习，学员在每一步实训过程中扫描工作页及设备面板上的二维码即可得到所需要的实训微课程，任务明确，目标清晰，保障了学习质量。</p>		
		<p>4.4 系统课程目录</p>		
		<p>学习任务一：新能源工具设备使用微课程</p>		
		<p>●学习活动 1：正确使用绝缘手套</p>		
		<p>学习活动 2：正确使用绝缘靴</p>		

	●学习活动 3: 正确使用绝缘服		
	●学习活动 4: 正确使用护目镜		
	学习活动 5: 电动汽车专用解码器		
	●学习活动 6: 常见绝缘工具的使用方法		
	学习活动 7: 隔离警示牌的正确使用		
	学习任务二: 高压电动车维修安全认知微课程		
	●学习活动 1: 纯电动汽车整车高压线路的识别		
	●学习活动 2: 电气危险的认知		
	●学习活动 3: 电池的危害认知		
	学习活动 4: 纯电动汽车如何紧急关闭系统		
	学习活动 5: 整车型号标识的识别		
	学习活动 6: 出现电击时的急救方法		
	学习活动 7: 拨打紧急电话时要遵循的陈述顺序		
	学习任务三: 新能源电气系统微课程		
	学习活动 1: 如何正确启动车辆		
	●学习活动 2: 纯电动汽车充电注意事项		
	●学习活动 3: 纯电动汽车交流充电的方法		
	●学习活动 4: 纯电动汽车直流充电的方法		
	学习活动 5: 纯电动汽车车辆互相充电的操作方法		
	学习活动 6: 车辆放电功能的正确使用及注意事项		
	学习活动 7: 动力电池的使用说明		
	学习活动 8: 起动铁电池的作用		
	学习活动 9: 电动汽车火灾的预防方法		
	学习活动 10: 超级电容的结构组成及工作原理		
	学习活动 12: 大功率 IGBT 的结构组成及工作原理		

		学习活动 13: 电流感应器的工作原理		
		学习活动 14: 继电器的工作原理		
		学习活动 15: 温度传感器的工作原理.		
		学习活动 16: 高压电控箱的外部接口说明		
		学习任务四: 制动系统		
		学习活动 1: 制动系统警告灯点亮的处理方法		
		学习活动 2: 制动系统的保养与维护		
		学习任务五: 空调系统		
		学习活动 1: 空调系统的正确使用		
		学习活动 2: 空调滤芯的更换周期及更换方法		
		学习任务六: 转向系统		
		学习活动 1: 转向助力告警灯点亮的处理方法		
		学习任务七: 电气系统		
		学习活动 1: 整车电气系统功能简介		
2	单体多工位 教学专用测 量平台	可以作为连接配套专用动力电池管理系统检测终端, 充电管理系统检测终端、驱动电机控制系统检测终端、整车控制系统检测终端、车身控制系统检测终端、空调控制系统检测终端的教学测量平台, 集合教学测量检测等。	套	4
		技术参数要求:		
		长*宽*高 (mm) : $\geq 4025*1720*1503$ 。		
		轴距 (mm) : $\geq 2500$ 。		
		续航里程 (KM) : $\geq 150$ 。		
		电池类型: 磷酸铁锂电池。		
		电机总功率 (KW) : $\geq 45$ 。		
		电池容量 (KWH) : $\geq 25.6$ 。		
最大扭矩 (N.m) : $\geq 144$ 。				

		行驶里程：≤50000 公里。		
		驱动方式：前轮驱动。		
		前悬架类型：麦弗逊独立悬架。		
		后悬架类型：扭力梁式非独立悬架。		
		前轮制动器类型：通风盘。		
		后轮制动器类型：盘式。		
		驻车制动类型：电子驻车。		
3	动力电池管理系统检测终端	动力电池管理系统检测终端与教学专用测量平台及新能源汽车教学实训系统配套使用，该测量终端具有信号测量功能，使用过程中可根据需要通过专用线束与新能源汽车教学实训系统进行对接，满足故障诊断实训教学。		
		1. 预充接触器控制信号线（BK51-28）断路故障		
		2. 主接触器控制信号线（BK51-19）断路故障		
		3. 负极接触器电源 12V 线路（BK51-6）断路故障		
		产品功能要求		
		1. 动力电池管理检测终端以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。		
		2. 动力电池管理检测终端既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。支持 BMS 电源故障、动力网通讯故障（CAN）、充电子网通讯故障（CAN）的信号测量与故障设置。		
		3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接动力电池管理检测终端，可实现整车教学、实训考核的训练要求。		
		4. 动力电池管理检测终端背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。	套	4

		<p>5. 动力电池管理检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p> <p>6. 动力电池管理检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现动力电池管理系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p> <p>7. 动力电池管理检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p> <p>(三) 产品规格参数要求</p> <p>1. 检测模块总成数量 1 块（动力电池管理系统检测终端）；</p> <p>2. 设备电源：DC12V</p> <p>3. 工作温度：-40℃ - +50℃</p> <p>3. 外形尺寸：≥455x195x80mm（长*宽*高）</p>		
4	交流充电与高压配电系统检测终端	<p>(一) 产品要求</p> <p>该产品配套新能源单体多工位整车实训平台使用，基于最新电路开发。交流充电与高压配电系统检测终端和整车连接后便于教师设故和学生信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准，最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能，能进一步提升学生专业技能，促进院校相关专业毕业生就业，为行业、企业培养实用性紧缺人才。</p> <p>(二) 产品功能要求</p> <p>1. 交流充电与高压配电系统检测终端以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。</p>	套	4

		<p>*2. 交流充电与高压配电系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。支持直流充电网通讯线路（CAN）、低压辅助电源线路、直流充电 CC 信号、充电口温度传感器、充电枪锁、充电控制引导 CP 线路等的信号测量与故障设置。</p>		
		<p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接充电管理检测终端，可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p>		
		<p>4. 交流充电与高压配电系统检测终端背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。</p>		
		<p>5. 交流充电与高压配电系统检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p>		
		<p>6. 交流充电与高压配电系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现交流充电与高压配电系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p>		
		<p>7. 交流充电与高压配电系统检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p>		
		<p>（三）产品规格参数要求</p>		
		<p>1. 检测模块总成数量 1 块（交流充电与高压配电系统检测终端）；</p>		
		<p>2. 设备电源：DC12V</p>		
		<p>3. 工作温度：-40℃ - +50℃</p>		
		<p>4. 外形尺寸：≥265x195x80mm（长*宽*高）</p>		
		<p>（四）实训项目</p>		
		<p>1. 交流慢充 CC（BK46-4）与 CP（BK46-5）信号线互相短路故障</p>		
		<p>2. 交流慢充 CC 信号线（KB53(B)-2）断路故障</p>		

		3. 交流慢充 CP 信号线 (BK46-5) 断路故障		
		4. 充电口温度检测线 (BK46-7) 断路故障		
		5. 充电枪电子锁闭锁电源线 (KB53(B)-3) 断路故障		
		5. BMS 充电连接信号线 (BK46-6) 断路故障		
5	电驱与整车控制系统检测终端	<p>(一) 产品要求</p> <p>该产品电驱与整车控制系统检测终端与教学专用测量平台及新能源汽车教学实训系统配套使用, 该测量终端具有信号测量功能, 使用过程中可根据需要通过专用线束与新能源汽车教学实训系统进行对接, 满足故障诊断实训教学。</p> <p>(二) 产品功能要求</p> <p>1. 电驱与整车控制系统检测终端以整车为基础, 在不破坏原车电路情况下, 可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全, 可正常运行。</p> <p>2. 电驱与整车控制系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端, 也可以作为学生信号测量终端。支持整车控制器电源线路、动力网 CAN 线路、油门深度传感器、制动开关信号、碰撞信号的测量和驱动电机控制器电源供电线路、动力网 CAN 线路、碰撞信号线路等的信号测量与故障设置。与故障设置。</p> <p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器, 连接电驱与整车控制系统检测终端, 可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p> <p>*4. 电驱与整车控制系统检测终端背面部分为机械故障设置终端, 采用隐藏式机械故障设置系统, 通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象, 提高学员的故障判断能力。</p> <p>5. 电驱与整车控制系统检测终端端前面部分为学生测量部分, 可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p>	套	4

		<p>6. 电驱与整车控制系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现电驱与整车控制系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p>		
		<p>7. 电驱与整车控制系统检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p>		
		<p>(三) 产品规格参数要求</p>		
		<p>1. 检测模块总成数量 1 块（电驱与整车控制系统检测终端）；</p>		
		<p>2. 设备电源：DC12V</p>		
		<p>3. 工作温度：-40℃ - +50℃</p>		
		<p>4. 外形尺寸：≥455x195x80mm（长*宽*高）</p>		
6	电动空调系统检测终端	<p>(一) 产品要求</p>	套	4
		<p>该产品配套新能源单体多工位整车实训平台使用，基于最新电路开发。电动空调系统检测终端和整车连接后便于教师设故和学生信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准，最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能，能进一步提升学生专业技能，促进院校相关专业毕业生就业，为行业、企业培养实用性紧缺人才。</p>		
		<p>(二) 产品功能要求</p>		
		<p>1. 电动空调系统检测终端以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。</p>		

		<p>2. 电动空调系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。支持加热器舒适网 CAN、加热器控制器供电线路、电动压缩机、水阀控制、鼓风机控制、室外温度传感器、水温传感器、光照强度传感器、车内温度传感器、压力开关、电子膨胀阀、电动水泵、副驾驶冷暖电机、模式电机、内外循环电机、蒸发器温度等线路的测量与故障设置。</p> <p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接空调控制检测终端，可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p> <p>4. 电动空调系统检测终端背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。</p> <p>5. 电动空调系统检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p> <p>*6. 电动空调系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现电动空调系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p> <p>7. 空调控制检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p> <p>(三) 产品规格参数要求</p> <p>1. 检测模块总成数量 1 块（电动空调系统检测终端）；</p> <p>2. 设备电源：DC12V</p> <p>3. 工作温度：-40℃ - +50℃</p> <p>4. 外形尺寸：≥455x195x80mm（长*宽*高）</p> <p>(四) 实训任务清单</p> <p>1. 空调控制器 IG4 电源线（G21(A)-1）断路故障</p> <p>2. 空调高低压信号线（B13_1-4）断路故障</p>		
--	--	--	--	--

		3. 空调中压信号线 (B13_1-2) 对地短路故障		
		4. P+T 传感器压力信号线 (B55-2) 断路故障		
		5. P+T 传感器温度信号线 (B55-3) 与 5V 电源线 (B55-4) 短路故障		
		6. 空调蒸发器温度传感器信号线 (G22-12) 断路故障		
		7. 电池热管理水温传感器信号线 (B29-1) 断路故障		
		8. 电池热管理电动水泵 PWM 信号线 (B66-1) 断路故障		
7	防盗启动认证与低压配电系统检测终端	<p>(一) 产品要求</p> <p>该产品配套新能源单体多工位整车实训平台使用, 基于最新电路开发。防盗启动认证与低压配电系统检测终端和整车连接后便于教师设故和学生信号测量, 可根据教学实际需求选用, 满足不同的教学需求标准, 最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能, 能进一步提升学生专业技能, 促进院校相关专业毕业生就业, 为行业、企业培养实用性紧缺人才。</p> <p>(二) 产品功能要求</p> <p>1. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端以整车为基础, 在不破坏原车电路情况下, 可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全, 可正常运行。</p> <p>2. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端, 也可以作为学生信号测量终端。</p> <p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器, 连接防盗启动认证与低压配电系统检测终端, 可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p> <p>4. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端背面部分为机械故障设置终端, 采用隐藏式机械故障设置系统, 通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象, 提高学员的故障判断能力。</p>	套	4

		<p>5. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p> <p>*6. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现防盗启动认证与低压配电系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p> <p>7. 防盗启动认证与低压配电系统检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p> <p>(三) 产品规格参数要求</p> <p>1. 检测模块总成数量 1 块（防盗启动认证与低压配电系统检测终端）；</p> <p>2. 设备电源：DC12V</p> <p>3. 工作温度：-40℃ - +50℃</p> <p>4. 外形尺寸：≥455x195x80mm（长*宽*高）</p> <p>(四) 实训项目</p> <p>1. 智能钥匙系统控制器电源线（KG25(A)-1）断路故障</p> <p>2. 启动子网 CAN-L 线（KG25(B)-6）断路故障</p> <p>3. 左前门外探测天线 PKE-SFL1 线（KG25(B)-1）断路故障</p> <p>4. 前部磁卡探测天线总成 PKS-F1 线（KG25(A)-13）断路故障</p> <p>5. 启动按钮启动信号 1 采集线（G16-2）断路故障</p> <p>6. 启动按钮启动信号 2 采集线（G16-4）对地短路故障</p>		
8	BCM 车身控制 控制系统检测终端	<p>(一) 产品要求</p> <p>该产品配 BCM 车身控制控制系统检测终端与教学专用测量平台及新能源汽车教学实训系统配套使用，该测量终端具有信号测量功能，使用过程中可根据需要通过专用线束与新能源汽车教学实训系统进行对接，满足故障诊断实训教学。</p>	套	4

		<p>(二) 产品功能要求</p>		
		<p>1. BCM 车身控制控制系统检测终端以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。</p>		
		<p>2. BCM 车身控制控制系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。支持近光灯、远光灯、昼行灯、转向灯、制动灯、后雾灯、倒车灯、室内灯等线路的测量与故障设置。</p>		
		<p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接车身控制检测终端，可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p>		
		<p>4. BCM 车身控制控制系统检测终端背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。</p>		
		<p>5. BCM 车身控制控制系统检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p>		
		<p>6. BCM 车身控制控制系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现 BCM 车身控制控制系统检测终端的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p>		
		<p>7. BCM 车身控制控制系统检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p>		

		<p><b>*8. VR 虚拟仿真系统</b></p> <p>①提供实验仪器在极端天气条件下从被破坏到修复的 VR 虚拟仿真过程，整个过程无须借助其他外接设备即可完成实验观察。</p> <p>②VR 虚拟仿真具备标注重点记录的功能，可查看任意被重点标注的 VR 虚拟仿真过程。（投标文件中提供 VR 虚拟仿真系统的①、②项视频截图，不提供 VR 虚拟仿真系统的①、②项视频截图视为不响应此项技术参数）</p>		
		<p>（三）产品规格参数要求</p>		
		<p>1. 检测模块总成数量 1 块（BCM 车身控制控制系统检测终端）；</p>		
		<p>2. 设备电源：DC12V</p>		
		<p>3. 外形尺寸：≥455x195x80mm（长*宽*高）</p>		
<p>9</p>	<p>底盘电控系统检测终端</p>	<p>（一）产品要求</p> <p>该产品配套新能源单体多工位整车实训平台使用，基于最新电路开发。底盘电 ABS 控系统检测终端和整车连接后便于教师设故和学生信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准，最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能，能进一步提升学生专业技能，促进院校相关专业毕业生就业，为行业、企业培养实用性紧缺人才。</p> <p>（二）产品功能要求</p> <p>1. 底盘电控 ABS 系统检测终端以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。</p> <p>2. 底盘电控 ABS 系统检测终端既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终端。</p> <p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接车身控制检测终端，可实现整车教学、实训考核的训练要求。</p>	<p>套</p>	<p>4</p>

		<p>4. 底盘电控 ABS 系统检测终端背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过 U 型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN 线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。</p>		
		<p>5. 底盘电控 ABS 系统检测终端前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。</p>		
		<p>6. 底盘电控 ABS 系统检测终端采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现底盘电控 ABS 系统检测终端故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p>		
		<p>7. 底盘电控 ABS 系统检测终端采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板，方便学生进行对照测量。</p>		
		<p>(三) 产品规格参数要求</p>		
		<p>1. 检测模块总成数量 1 块 (底盘电控 ABS 系统检测终端)；</p>		
		<p>2. 设备电源：DC12V</p>		
		<p>3. 外形尺寸：≥455x195x80mm (长*宽*高)</p>		
		<p>(四) 实训项目</p>		
		<p>1. ESP IG1 电源线 (B03-28) 断路故障</p>		
		<p>2. 左前轮速传感器 VCC 电源线 (B03-19) 断路故障</p>		
		<p>3. 右前轮速传感器 Signal 信号线 (B03-4) 断路故障</p>		
		<p>4. EPB IG1 电源线 (K31-22) 断路故障</p>		
		<p>5. EPB 开关 SWITCH2 信号线 (GK32-2) 对地短路故障</p>		
		<p>6. CEPS IG1 电源线 (BG86-8) 断路故障</p>		

C 包 (智能网联汽车测试装调 1+X 证书培训实训室)

1	自动驾驶低速车实训平台	套	1	是	工业
2	自动驾驶低速车教学套件	套	1	否	软件和信息技术 服务业
3	文化内涵建设	项	1	否	其他未列明行业

序号	名称	参数要求	单位	数量
1	自动驾驶低速车实训平台	<p>一、平台需求：智能网联教学车采用阿克曼转向的线控底盘，搭载 360 度扫描式激光雷达、前视智能摄像头、毫米波雷达、集成惯性陀螺仪和 GNSS 的组合定位单元、超声波雷达，实现多场景导航、循迹、遵守交通标识等自动驾驶功能，可完成自动驾驶功能演示、传感器安装调试实训、高级辅助驾驶功能实训。采用先进的 AI 深度学习人工智能，可进行图像识别、SLAM 定位、环境感知、障碍物探测、交通标识识别、多传感器融合、自动驾驶决策与控制等教学和研究，并支持二次开发。通过无人驾驶车体验，操作熟悉无人驾驶软件系统和硬件系统结构。</p> <p>二、主要功能需求：</p> <p>*1、车辆提供 Autoware 及 Apollo 7.0 两种自动驾驶系统，要求车辆能在两种系统下正常行驶（投标文件中提供操作截图）；</p> <p>2、自动驾驶系统可实现依靠高精地图进行 L4 自动驾驶功能，并可实现主动循迹、障碍物识别、主动刹车、站点停靠、局部路径规划等功能；</p> <p>3、提供车辆行驶参数的设置控件，可对自动驾驶系统的形式策略进行调整，可做如车道保持 LKA、自动紧急制动 AEB 等 ADAS 功能；</p> <p>*4、高精地图架构及制图软件（为满足教学实训质量要求，投标文件中提供计算机软件著作权登记证书）：自动驾驶系统具备生成高精地图信息源的程序，可录制点云数据包，并可使用地图制作软件制作高精地图；</p> <p>*5、提供各种传感器单独应用的实训软件，可对传感器进行逐一教学（投标文件中提供操作截图）；</p> <p>*6、自动驾驶系统结合多种定位技术，可在室内实现循迹或依靠高精地图行驶（投标文件中提供操作截图）。</p> <p>三、设备参数需求：</p>	套	1

		*1、线控车辆平台		
		尺寸：2000*1100*1500mm（±50mm）		
		最大行程：≥80km		
		轴距：1300mm（±50mm）		
		驱动形式：前转后驱，阿克曼（可做汽车教学，非机器人差速）		
		轮距：840mm（±50mm）		
		额定行进载重：≥500kg		
		最高速度：≥25KM/H		
		电池参数：不低于 5kWh 48V		
		最小转弯半径：≥1.5m		
		爬坡角：不低于 30°		
		防护等级：不低于 IP56		
		悬挂方式：双横臂独立悬架		
		2、计算单元		
		CPU: 不低于 6 核 12 线程，主频 2.9G，三级缓存 12M;		
		GPU: 独立图像处理器，CUDA 处理器数量 ≥3584，显存频率 ≥15Gbps，显存容量 ≥12G DDR6;		
		内存：≥16GB LPDDR4x2666MhZ		
		存储：固态硬盘 ≥500GB		
		接口：网络为千兆以太网+WiFi， USB3.0		
		3、前视摄像头		
		Sensor IMX291， lens Size 1/2.8，		
		USB3.0 接口，		
		最高有效像素硬件 200 万像素 1920（H）*1080（V），		
		输出图像格式 MJPEG/YUV2（YUVY）		

		支持最高帧率 1920*1080p 50 帧/YUV/MJPEG		
		探测目标类型车辆、行人、交通标志、红绿灯等。		
		4、16 线激光雷达		
		激光波长 905nm, 测距能力 150m, 精度±2cm, 帧率最高 20Hz, 工作温度-30° C ~+60° C。		
		5、组合定位单元		
		支持 RTK 模式、GNSS 单点模式、三模七频定位方式 (GPS、 BDS、 GLANESS) ; 内置 6 轴 IMU。		
		6、毫米波雷达		
		工作频率范围: 76GHz - 77GHz;		
		探测距离范围: 0.2m - 170m;		
		距离测量精度: ±0.1m;		
		距离分辨率: 0.68m;		
		相对速度范围: -400km/h - +400km/h;		
		速度测量精度: ±0.1m/s;		
		角度测量精度: ±0.1° ;		
		最大目标跟踪数量: 100;		
		探测目标类型: 远离目标、靠近目标、静止目标、横穿静止目标、横穿目标;		
		物体类型: 杆、小汽车、卡车、行人、摩托车、单车、宽的物体。		
		7、超声波雷达		
		测距范围: 130mm-5000mm, 盲区 13cm;		
		波束角 10~60 度可调;		
		处理板和探头工作温度 -40~85 度		
		精度: 5mm (近距离) 探测距离的 0.5% (远距离)		
		探头测量测量距离可调		
2	自动驾驶低速	一、教学资源系统配置:	套	1

车教学套件		<p>1. 对标国家级精品课程标准，结合汽车教具设备的研发、生产、维养等实际生产情况，双方共同组建课程开发团队，配套课程实况录制教学视频，供应商引入教具设备制造及维修企业新技术、新工艺、新规范，编制视频直播脚本；</p>	
		<p>1.1 视频文件 MP4 格式，实物相应配套教具设备内容设计符合配套设备的教学内容，画面简洁清晰；</p>	
		<p>1.2 技术说明：视频为<math>\geq 20</math> 帧/秒，输出尺寸为<math>\geq 1080 \times 720</math>，声音品质为<math>\geq mp3</math>，比特率<math>\geq 64KBPS</math>；</p>	
		<p>2. 厂商提供在线平台部署，根据学校需求，定制化服务。须支持移动在线学习及院校老师定制直播教学资源，包括安卓手机等；支持基于班级的学习管理和统计，包括管理层级设置、学生资料导入增减；支持制作教学资源、视频、动画、图片、ppt、文档、题库的导入和导出；支持现有的资源库，以及根据需要可以随时增添内容，可以充分利于在线的资源库，将资源导入到 word 或 ppt，生成个性化教学辅助方案材料；每个课程内容根据教学实际情况进行设计，包括预习、电子教材、授课视频、笔记四部分组成，让学生从课前、课中、课后进行不间断学习和巩固。</p>	
		<p>3. 账户中心可对个人信息进行便捷管理，个人设置由个人信息、安全设置、学习币账户、我的订单组成。</p>	
		<p>*①个人信息：可对当前用户昵称及头像进行便捷管理；</p>	
		<p>*②安全设置：可对当前用户密码进行便捷管理；</p>	
		<p>*③学习币账户：可查看我的消费记录及收入记录，并对达人币或虚拟货币进行充值；</p>	
		<p>*④我的订单：可查看我已购买的资源，并对资源进行便捷管理、查找、查看；</p>	
		<p>*4、我的学习：由我的课程、班级、题库、问答、话题、笔记、作业、考试、小组、证书、题库、组成十二个模块组成。</p>	
		<p>二、云端教学资源平台：</p>	

		<p>1. 由多位拥有维修技术资格证书的工程师组合为全国汽车行业指导在线维修技术，解决疑难故障点，并进行网络精准诊断，根据汽修专业院校联合开发维修课程体系，为师生服务搭建空中课堂，共建汽车维修资源库。技术人员可在本模块分享高精尖的技术视频、图片、经验及现场直播，使学员能够直接学习到一线从业人员的宝贵技术经验，开阔学员视野、提升学习兴趣；本模块内具备快速筛选功能，学员可点击专业分类查看相应分类下的汽修大咖技术讲解视频或直播；技术人员可在本模块分享高精尖的技术视频、图片、经验及现场直播，使学员能够直接学习到一线从业人员的宝贵技术经验，开阔学员视野、提升学习兴趣；本模块内具备快速筛选功能，学员可点击专业分类查看相应分类下的技术讲解视频或直播；</p>		
		<p>2. 专业课程体系按照国家中高职院校专业大类、专业小类将中高职院校各专业课程进行系统的整理归纳，每一门课程内配备有完整的教学资源，教学资源类型包含：章节简介、实操视频、实战照片、教学资料、章节测试，丰富的教学资源可为学员提供全方位的教学辅助；</p>		
		<p>*1) 在线平台有：新能源智能网联汽车、汽车结构原理与维修、电工电子、中职、高职教育组成；</p>		
		<p>*2) 新能源智能网联汽车包含新能源汽车基础、纯电动汽车动力驱动系统、混合动力汽车动力驱动系统、新能源汽车空调、新能源汽车照明信号、新能源汽车辅助电器、新能源汽车底盘系统七大部分组成。</p>		
		<p>*3) 纯电动汽车动力驱动系统包含：新能源高压电池、电动汽车充电系统、电动汽车驱动电机系统、电动汽车低压电源系统、电动汽车空调系统、电动汽车制动系统；</p>		
		<p>*4) 新能源高压电池包含但不限于高压电池、高压配电系统、高压系统检测、高压电池控制管理、高压电池智能温控系统、高压电池故障分析、高压电池无法上电的视频课程讲解，视频课程时长≥125分钟</p>		

		<p>*5) 高端智能驾驶车系统：自动驾驶全面系统介绍视频讲解、智能化技术优势视频讲解、车道辅助转向系统视频讲解、防撞辅助自动泊车功能在实车上的视频讲解、主动巡航功能视频讲解；<b>投标时提供界面截图证明；</b></p>		
		<p>*6) 新能源车系智能网联系统，≥4 个课时结合实物及相关教学资源 PPT 讲解；<b>投标时提供界面截图证明；</b></p>		
		<p>*7) 新能源车系高压电控故障自诊断教学资源讲解、高压配电箱、高压电池（包）组、高压电控、高压部件结构组成、高压电控三项永磁同步电机、电池管理系统≥20 个章节相关教学资源 PPT 讲解。<b>投标时提供界面截图证明；</b></p>		
3	文化内涵建设	<p>包含 24 课时以上的汽车竞赛师资培训、实训室地面自流地坪漆处理以及文化布置、办公区域配置相应的制冷装置及投影教学装置并满足学院实训要求。</p>	项	1